中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 41(4)：349～356 (1992)

鐘麻品種特性調查及產量性狀間之相關研究[1]

邱善美　呂秀英　胡敏夫[2]

摘要：以鐘麻26品種（系）爲試驗材料進行田間試驗，調查農藝與產量性狀表現，並分析原莖產量性狀間之相關。自性狀調查得知，供試品種（系）中以裂葉型（69%）多於圓葉型（31%），莖色除臺農1號爲淡紅色及 Madras Red 爲紅色外，其他品種（系）概爲綠色。品種間一株朔果數、一朔果種子數及百粒種子重的變異頗大，但以品種 Cuba表現最差。經綜合變方分析結果，品種（系）間莖長、鮮重及乾重的差異均極爲顯著，且品種（系）與年度間有顯著交感作用。莖徑及鮮皮厚度於同年度在不同品種（系）間雖有極顯著差異，但所有供試材料在不同年度表現的差異性則均一致。依據五種性狀間之相關分析結果，顯示莖長與莖徑、莖徑與鮮皮厚度及產量與莖長之間均爲正相關，但莖徑及鮮皮厚度對產量無直接影響，換言之，決定原莖產量之最主要因素爲徑長。

關鍵詞：鐘麻、原莖、纖維作物。

鐘麻（*Hibiscus cannabinus* L.）爲纖維作物之一，與黃麻（*Corchorus capsularis* L.）同爲製做麻袋及麻繩的重要原料。鐘麻的纖維品質雖略遜於黃麻，但耐寒性、耐旱性及耐瘠性則較黃麻爲優，對土壤的選擇亦不如黃麻嚴格，且鐘麻幼苗期的生長速度及纖維產量均較黃麻快而高，故爲纖維作物中較易栽培之一種(1,3,4)。在本省以往麻類作物生產中，鐘麻曾佔有重要之一席，栽培面積曾達2,000餘公頃，精洗麻產量最高達8,600公噸(5)，對本省初期的工業發展貢獻頗鉅。嗣後由於人造纖維的發明、興起與取代，栽培面積大幅滑落，迄今雖已無往日的盛況，然其利用的價值仍廣受世人注目，尤以供作製紙漿原料最被重視。

本省由於文化事業的發展，導致造紙工業的興起，產製各式紙張以供市場需求，然而造紙原料大部分仰賴進口，耗費大量外匯，又由於原料輸出國之保護政策，取得原料日感困難，因此從事農業研究者無不竭盡所能，覓求新原料，以供製做紙漿之需。本所前臺南棉麻試驗分所有鑑及此，曾分別以黃麻及鐘麻之鮮莖、粗麻及精洗麻爲材料，與臺糖公司及中興紙業公司合作進行製造紙漿研究，均獲得初步成功(2)，證實其可行性；美國於1960—1978年間亦曾進行類似探討(6)。

本試驗之目的在評估本所現保存鐘麻種源之若干農藝與產量特性，及原莖產量，期充實本所保存鐘麻種源之特性資料，並估算原莖產量性狀間之相關，以進一步闡明該等產量性狀間之相關關係。

材料及方法

本試驗係以本所現保存之26個鐘麻品種（系）爲材料，自1990年至1991年，以同一材料及管理操作，在臺灣省農業試驗所農場進行二年之試驗。1990年之播種期爲5月8日，1991年爲4月22日。收穫

1. 臺灣省農業試驗所　研究報告第 1642 號。本試驗承行政院農業發展委員會經費補助（80農建—7.1—糧—107）及（81農建—12.2—糧—12），謹此誌謝。

2. 本所農藝系研究員、副研究員與助理研究員。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

期則依各供試品種（系）之梢頭部結有小蒴果時，分別收穫其原莖。田間設計採用完全逢機區集法，試區行長3m，行距50cm，株距6cm，小區爲3行區，重複4次。栽培係採用作溝條播。俟種子萌芽後分二次間拔，使株距保持在6cm 左右。公頃肥料施用量爲硫酸銨500kg, 過磷酸鈣220kg 及氯化鉀120 kg，其中磷肥之全量及氮肥與鉀肥之1／3量於播種前一天施用爲基肥，其餘肥料則於種子萌芽後第25天及50天平均施用爲追肥。至於其他田間管理工作概依一般方法進行。

於生育期間調查各品種（系）之開花期、莖色及葉型；麻株梢頭結有小蒴果時收穫中間一行之20株，供原莖鮮、乾重產量估算；鮮重係於收穫當日秤量各品種（系）鮮莖之重量，乾重則爲鮮莖經一週日曬所秤量得的數據；在秤量鮮重之同時，並於各品種（系）各重複隨機取樣10株調查莖長、莖徑及鮮皮厚度等性狀；莖長係自莖基至莖梢間之長度；莖徑係測量莖基部約10cm 處所得之數據；鮮皮厚度則於未測量前，先以鐮刀剝開莖基部表皮長約20cm，再以遊走尺測量之。蒴果成熟時收穫其餘兩行留種，並自每品種（系）之每重複中隨機採收10穗，置於尼龍網袋中，於曬乾後進行考種工作，調查一株蒴果數、一蒴果種子數及種子百粒重。所有資料均予以統計分析。

結果與討論

各供試品種（系）在播種後第五日均發芽完畢，發芽整齊度以臺農2號最優，次爲 P—305080；植株生育正常，除於1990年在 Madras Red 發現輕微炭疽病外，無明顯病蟲害發生。在農藝性狀方面，葉型調查結果顯示在26品種（系）中，屬圓葉型者僅有584—1、BG No.7、583、Cuba—C、C—4、BG—58—10、Everglades 41及 Cuba 等8品種（系），其餘概爲裂葉型。在莖色方面，除臺農1號品種爲淡紅色及 Madras Red 爲紅色莖外，其餘概爲綠色（表1）。在兩個年度的試驗中，各品種（系）間之開花期多分布在10月上中間，且以10月中旬開花者最多（75%），次爲10月上旬（25%）。

鐘麻單株種子產量由一株蒴果數、一蒴果種子數及平均種子重等三因素所組成，各因素除受遺傳質影響外，可能亦受環境（管理方法、氣候等）之左右。本試驗僅就一般栽培管理環境下調查所得結果提出報告，供爲今後繁殖種子及大面積栽培時的參考。表1顯示26個品種（系）的一株蒴果數，其變域介於每株20.3至37.7個之間；有9個品種（系）的每株蒴果數超過30個，其中以P—305080最多，次爲 Cuba—108及50—B；臺農1號及2號品種則分別爲每株30.4與32.7個蒴果；一株蒴果數以 BG—58—10（20.3個）最少。每一個蒴果所含種子數的變異較小，本試驗調查結果最少爲18.2（Cuba—C），最多亦不超過26.2個（Cuba—108—1），分布在21～26粒間之品種（系）數目最多，計有17個，佔總數之65.3%（表1）。參試材料的平均百粒種子重資料亦列於表1，以 BA—52—57最高，次爲Cuba—108，分別爲3.15與3.02g；多數品種（系）的平均百粒種子重介於2.54～2.90g 之間，計24個，佔總數之92.3%。

鐘麻原莖產量性狀，調查項目包括莖長、莖徑及鮮皮厚度，據調查結果得知（表2），不論係1990年或1991年試驗結果，莖長均以臺農2號表現最優，各年度之莖長分別爲409.8cm（1990）及444.7cm（1991），平均427.2cm，次爲 Cuba—2032、TARKI 及53—M6—116—1等品種（系），平均莖長分別爲401.2、395.1及394.9cm。各品種間之平均莖徑分布於1.91～1.57cm 之間，其中以 P—305080（1.91cm）、50—B（1.90cm）及臺農2號（1.89cm）之莖徑較大，Everglades 71（1.57 cm）最細；鮮皮厚度之平均值分布於16.6～12.9mm 之間，以品種（系）50—B 之16.6mm 最厚，次爲 BG No.7（15.6mm），而以52—E—6—2、Cuba 及52—J 等品種（系）表現較差，分別爲12.9、13.1與13.4mm。

表1. 26個鐘麻品種（系）之葉型、莖色及朔果性狀表現

Table 1. Leaf shapes, color of stem skin, and capsule characters of different varieties/lines of kenaf.

Variety/Line	Leaf shape	Stem color	No. of* capsules per plant	No. of seeds per capsule	100—seed weight (g)
Tainung No.2	Lobed	Green	32.7	21.4	2.85
584—1	Round	Green	28.5	19.7	2.73
584—2	Lobed	Green	32.4	24.1	2.94
52--J	Lobed	Green	28.9	23.8	2.72
Madras Red	Lobed	Red	26.6	22.6	2.54
50—B	Lobed	Green	36.2	25.7	2.81
P—305080	Lobed	Green	37.7	20.6	2.80
TARKI	Lobed	Green	35.6	23.5	2.83
Tainung No.1	Lobed	Pink	30.4	18.5	2.84
Cuba 108—1	Lobed	Green	27.8	26.2	2.80
53—M6—116—1	Lobed	Green	29.5	24.2	2.83
BG No.7	Round	Green	24.2	21.1	2.62
Cuba 2032—1	Lobed	Green	34.0	24.2	2.87
Cuba 108	Lobed	Green	36.8	20.5	3.02
Everglades 71	Lobed	Green	24.0	21.2	2.75
583	Round	Green	27.6	24.5	2.56
38—F	Lobed	Green	26.8	20.4	2.86
Cuba—C	Round	Green	26.7	18.2	2.88
Madras Blue	Lobed	Green	29.4	24.3	2.75
BA—52—57	Lobed	Green	25.7	19.4	3.15
52—E—6—2	Lobed	Green	31.4	23.5	2.68
C—4	Round	Green	27.1	18.3	2.85
BG—58—10	Round	Green	20.3	26.1	2.89
Cuba 2032	Lobed	Green	28.3	20.7	2.91
Everglades 41	Round	Green	24.2	21.4	2.68
Cuba	Round	Green	26.5	23.6	2.90

*Average value of 1990 and 1991 experimental results.

表2. 26個鐘麻品種（系）之產量及產量性狀表現

Table 2. Yield and yield characters of 26 kenaf varieties/lines cultivated in 1990 and 1991.

Variety/Line	Stem length (cm)			Stem diameter (cm)			Skin thickness (mm)			Stem fresh wt. (kg/0.6m²)			Stem dry wt. (kg/0.6m²)		
	1990	1991	Av	1990	1991	Av	1990	1991	Av	1990	1991	Av	1990	1991	Av
Tainung No.2	409.8	444.7	427.2	1.94	1.83	1.89	13.3	16.0	14.6	14.3	12.1	13.2	6.0	4.5	5.2
584—1	373.5	408.0	390.8	1.83	1.76	1.79	13.3	16.3	14.8	12.2	11.4	11.8	5.2	4.5	4.9
584—2	388.3	389.4	388.8	1.96	1.53	1.74	13.5	14.5	14.0	13.7	9.0	11.4	5.7	3.3	4.5
52—J	386.5	402.9	394.7	1.86	1.61	1.73	13.5	13.3	13.4	13.5	9.0	11.2	5.4	2.9	4.2
Madras Red	384.5	399.7	392.1	1.95	1.67	1.81	13.0	16.3	14.6	12.1	9.8	10.9	4.8	4.1	4.4
50—B	368.8	418.3	393.5	1.97	1.84	1.90	16.5	16.8	16.6	11.0	10.3	10.7	4.9	4.1	4.5
P—305080	375.5	412.7	394.1	2.10	1.73	1.91	14.5	13.3	13.9	11.1	9.5	10.3	4.2	3.1	3.6
TARKI	371.8	418.4	395.1	1.97	1.63	1.80	14.0	14.8	14.4	12.4	7.6	10.0	5.1	2.9	4.0
Tainung No.1	376.5	409.8	393.1	1.95	1.61	1.78	15.0	14.8	14.9	10.2	9.2	9.7	4.2	3.3	3.8
Cuba 108—1	380.3	407.0	393.6	1.90	1.63	1.77	14.3	14.3	14.3	10.9	8.5	9.7	4.4	3.5	4.0
53-M6-116-1	379.0	410.7	394.9	1.86	1.66	1.76	13.0	15.0	14.0	10.7	8.7	9.7	4.6	3.3	3.9
BG No.7	365.3	383.4	374.3	1.77	1.74	1.75	14.8	16.5	15.6	10.2	8.6	9.4	3.8	2.8	3.3
Cuba 2032—1	366.3	396.1	381.2	1.98	1.60	1.79	14.0	13.0	14.1	10.1	8.9	9.5	4.0	3.0	3.5
Cuba 108	371.3	394.9	383.1	1.78	1.46	1.62	13.5	13.8	13.6	11.5	7.6	9.5	4.3	2.5	3.4
Everglades 71	364.0	374.9	369.5	1.73	1.40	1.57	14.0	14.5	14.3	10.8	7.9	9.4	4.2	2.4	3.3
583	375.5	383.1	379.3	1.98	1.56	1.77	13.5	14.8	14.1	10.0	8.4	9.2	4.0	3.1	3.5
38—F	366.8	382.6	374.7	1.85	1.39	1.62	13.5	14.5	14.0	11.5	7.5	9.5	4.7	2.3	3.5
Cuba-C	366.0	369.9	368.0	1.84	1.50	16.7	13.5	13.8	13.6	10.6	7.8	9.2	3.8	2.5	3.2
Madras Blue	364.5	411.4	388.0	1.75	1.74	1.74	13.8	14.3	14.0	8.5	9.0	8.8	3.4	3.3	3.4
BA—52—57	374.5	380.5	377.5	1.86	1.56	1.71	14.8	14.3	14.5	10.8	7.3	9.1	4.6	2.3	3.5
52—E—6—2	372.3	384.7	378.5	1.86	1.36	1.61	12.8	13.0	12.9	10.5	7.4	9.0	4.5	2.7	3.6
C—4	375.3	349.8	362.5	1.88	1.53	1.70	14.0	14.0	14.0	10.1	6.7	8.4	3.7	2.0	2.8
BG—58—10	378.3	334.9	356.6	2.05	1.30	1.68	14.0	13.5	13.8	10.1	4.8	7.5	3.7	1.4	2.5
Cuba—2032	375.0	427.4	401.2	1.87	1.58	1.72	14.0	15.0	14.5	9.0	9.9	9.4	3.6	3.7	3.7
Everglades 41	384.8	347.0	365.9	1.97	1.28	1.62	14.5	12.8	13.6	10.2	4.9	7.5	3.5	1.6	2.6
Cuba	359.0	331.7	345.3	1.79	1.50	1.64	12.3	14.0	13.1	7.9	5.1	6.5	3.2	1.5	2.3
Av.	375.1	391.3	383.2	1.89	1.58	1.73	13.9	14.5	14.2	10.9	8.3	9.6	4.3	2.9	3.6
$LSD^{0.05}$	33.7	38.4	37.9	0.27	0.28	0.25	2.0	2.2	2.0	2.8	1.5	2.4	1.0	0.9	1.0
$LSD^{0.01}$	44.7	51.0	51.5	0.36	0.37	0.34	2.5	2.8	2.5	3.7	2.0	3.3	1.3	1.2	1.4

若就各別年度比較，除 BA—52—57、Caba—C、584—2及583等品種（系）之莖長表現年度間較一致，及 Cuba、Everglades 41、C—4、BG—58—10等品種（系）在第一年（1990）較第二年（1991）表現較優外，其他參試品種（系）概以第二年之表現優於第一年；莖徑則以第一年優於第二年。各品種（系）之鮮皮厚度年度間比較，除 P—305080、BA—52—57及 Everglades 41等品種（系）在第一年之表現優於第二年；50—B、臺農1號、Cuba108—1、Cuba—C、Madras Blue 及52—E—6—2等品種（系）年度間表現頗一致外，其他參試品種（系）均以第二年優於第一年（表2）。考其原因，可能係由於當年（1990）8月19日「楊希」颱風侵襲本省中部地區，至使麻株倒伏或拆斷所導致之結果，複經查閱本所農工系農業氣象研究室有關氣象觀察資料顯示，在1990年除有三次颱風記錄外，1991年較1990年在鐘麻生育期間獲得較高之氣溫、較少之雨量及較多日照（表3）等因素均有利於麻株的生長與發育。

表3. 霧峰地區1990—1991年月平均氣溫、月總降雨量與日照時數變化情形

Table 3. Monthly mean air temperature, precipitation, and photoperiod at Wufeng area in 1990—1991.

Month	Temperature (°C)		Precipitation (mm)		Photoperiod (hrs)	
	1990	1991	1990	1991	1990	1991
Jan	16.0	16.6	22.0	26.0	167.5	190.0
Feb	18.0	17.0	57.5	15.5	168.8	162.9
Mar	18.7	20.9	60.5	19.0	188.8	173.6
Aar	21.5	22.9	52.3	47.0	89.2	149.2
May	24.8	25.8	44.0	40.5	128.6	153.4
Jun	26.6	27.7	417.5	352.5	99.9	130.0
Jul	28.0	28.3	91.5	271.5	153.1	182.7
Aug	27.8	28.2	735.5	148.5	135.2	181.2
Sep	26.6	26.9	110.0	75.5	214.4	142.3
Oct	23.8	23.2	0.5	34.5	261.2	144.6
Nov	21.7	20.2	0	26.0	233.3	131.2
Dec	17.9	17.6	0.5	40.0	213.0	137.3

26個參試品種（系）之原莖產量如表2所示，不論係鮮重或乾重均以臺農2號最高，其平均鮮、乾重分別爲13.2及5.2kg／0.6m^2，其次爲584—1（11.8及4.9kg／0.6m^2）、584—2（11 .4及4.5kg／0.6 m^2）及52—J（11.2及4.2kg／0.6m2）等品種（系），而以品種 Cuba 最低，其平均原莖鮮、乾重分別爲6.5及2.3kg／0.6m^2（表2）。鐘麻原莖之產量及其相關性狀之變方分析列如表4，表中資料顯示原莖鮮重及乾重在品種（系）間均有極顯著之差異；莖長、莖徑及鮮皮厚度於第一年（1990）在品種（系）間無顯著差異，但在第二年（1991）的品種間差異達顯著或極顯著水準。

爲合併二年資料進行綜合變方分析，經測驗不同年度之個別變方分析中機差均方是否均質，結果得知，所有性狀的不同年度之機差均方皆爲均質，故可合併分析。綜合變方分析結果（表4）顯示，莖長、鮮重及乾重等性狀之不同品種（系）間的差異極爲顯著，且品種與年度間有顯著的交感效應存在，表示不同品種（系）在不同年度的表現差異可能並不一致。莖徑及鮮皮厚度在不同年度與品種（系）間雖有極顯著差異，但所有品種（系）在不同年度的表現差異一致（無交感作用存在）。

表4. 鐘麻品種（系）原莖產量性狀之變方分析

Table 4. Analysis of variance on the stem yield characters of kenaf.

Source of Variation	D.F.	Mean square				
		Stem length	Stem diameter	Skin thickness	Stem fresh wt.	Stem dry wt.
		1990				
Block	3	118.3	0.1486*	3.45	92.85**	8.35**
Variety	25	422.2	0.0335	2.84	8.87**	2.12**
Error	75	574.6	0.0379	2.20	4.04	0.49
		1991				
Block	3	7,048.4**	0.1652**	5.34	13.57**	3.30**
Variety	25	3,118.3**	0.0921**	4.71*	12.43**	2.82**
Error	75	746.5	0.0402	2.70	1.15	0.41
		1990+1991				
Year (Y)	1	13,611.3	5.2039**	22.9**	348.15*	103.32**
Block (B/Y)	6	3,583.4	0.1569	4.34	53.21	5.82
Variety (V)	25	2,180.4**	0.0650*	4.59*	15.73**	3.93**
Y×V	25	1,360.2**	0.0606	2.96	5.57**	1.01**
Pooled error	150	660.6	0.0391	2.43	2.59	0.45

＊，＊＊=significant at 5% and 1%，respectively.

表5爲鐘麻原莖產量與有關性狀間之相關分析，結果顯示莖長與莖徑，莖徑與鮮皮厚度間呈正相關關係，產量（鮮重或乾重）則與莖長、莖徑及鮮皮厚度均呈顯著或極顯著正相關，但由淨相關分析結果顯示，僅莖長與原莖產量間之淨相關係數顯著，表示莖徑及鮮皮厚度與原莖產量之間並無直接關係，但受莖長的間接影響；換言之，在本項研究所採用的材料及試驗條件下，決定原莖產量最重要之因素爲莖長，此可供爲今後鐘麻生產的參考。

表5. 鐘麻原莖產量性狀間之簡單相關及相關[1]

Table 5. Simple and partial correlation coefficients between stem yield characters of kenaf.

Character	Stem diameter	Skin thickness	Stem fresh wt.	Stem dry wt.
Stem length	0.68**	0.38	0.85**	0.86**
			(0.75**)	(0.76**)
Stem diameter		0.58**	0.62**	0.65**
			(0.03)	(0.05)
Skin thickness			0.40	0.45*
			(0.13)	(0.21)
Stem fresh wt.				0.96**

[1] Figures in parenthesis are partial correlation coefficients.
＊，＊＊=significant at 5% and 1% levels, respectively.

參考文獻

1. 季景元。1967。黃麻生長期灌溉及增施肥料效果之研究。中華農學會報69：31—38。
2. 胡敏夫、韓青梅。1981。長莢種黃麻之纖維性狀與紙漿品質之研究。中華農業研究30：350—356。
3. 許水田、季景元。1975。黃麻收穫期對於纖維產量與品質影響之研究。中華農學會報新90：69—80。
4. 臺南棉麻試驗分所。1970。臺灣鐘麻生產改良技術。pp.1—4。臺南棉麻試驗分所編印。
5. 臺灣省農業試驗所。1986。農試所四十年發展史。pp.59—60。臺灣省農業試驗所編印，臺中縣。
6. United Stated Department of Agriculture. 1988. Kenaf Newsprint : realizing commercialization of new crop after four decades of rseearch and development. Beltsville, MD.,USA.

Investigation on the Agronomic and Yield Characteristics in Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) [1]

S. M. Chiu, H. Y. Lu and M. F. Hu[2]

Summary

Twenty-six varieties/lines of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) were cultivated in 1990 and 1991 at the experimental farm of TARI. Agronomic and yield characteristics were evaluated and the correlations among yield traits were analyzed. Eighteen out of the 26 genotypes possessed the lobed-shaped leaves while 8 genotypes had round-shaped leaves. All varietise/lines were green in stem skin color, the only exceptions were Tainung No.1 and Madras red, being light-red and red, respectively. The number of capsules per plant, number of seeds per capsule and 100-seed weight varied among the tested varieties/lines. The Cuba variety had the lowest value in these fruit and seed characteristics.

Varietal effect and varietal×year interaction on stem length, stem fresh weight and stem dry weight were significant. Significant varietal difference in stem diameter and skin thickness also existed, the tedency was the same in different years.

Correlation analysis among the five yield characteristics indicated positive correlations between stem length and stem diameter, between stem diameter and skin thickness and between stem yield and stem length. There was no direct effect of stem diameter and skin thickness on stem yield. The results suggested that the determining factor for stem yield was stem length.

Key words : Kenaf, Hibiscus cannabinus, Stem yield, Fiber crop.

1. Contribution No. 1642 from Taiwan Agricultural Research Institute (TARI) . The financial support from the Council of Agriculture, Executive Yuan, ROC, is acknowledged.
2. Respectively, Agronomist, Statistican and Asistant Agronomist, Department of Agronomy, TARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 413, ROC.